

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001156849 A**

(43) Date of publication of application: **08.06.01**

(51) Int. Cl.

H04L 12/56
G08C 15/00
H04B 7/15
H04B 7/24
H04B 7/26
H04Q 7/38
H04M 3/00
H04M 11/00

(21) Application number: **11339923**

(22) Date of filing: **30.11.99**

(71) Applicant: **DENSO CORP**

(72) Inventor: **HAYAKAWA TOMOHARU**
TADOKORO RYUO

(54) **COMMUNICATION NETWORK SYSTEM, RADIO COMMUNICATION TERMINAL, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD**

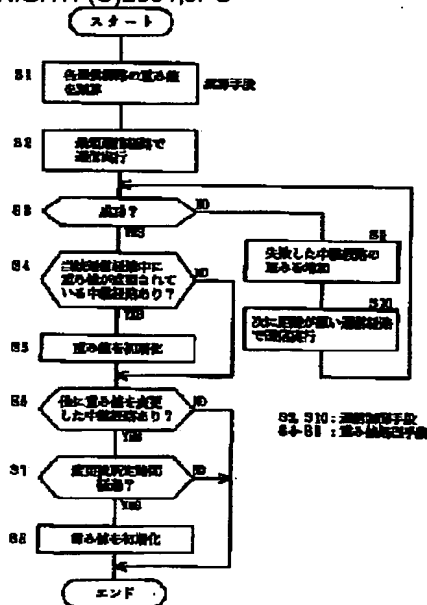
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the degradation of communication efficiency due to the change of a communication environment as to the utmost to set the most suitable communication route in a communication network system.

SOLUTION: In the case of data communication from a PHS data communication apparatus as a transmission terminal to the PHS data communication apparatus as a reception terminal, a transfer control part sums up weight values imparted correspondingly to the communication distances of individual repeating routes on a communication route having another communication apparatus as a relay node (step S1) and selects a communication route where the summed-up weight value is minimum to perform communications (step S2). If communications result in failure (step S3, NO), processing to increase the weight value of a repeating route where communications have resulted in failure is performed (step S9), and another communication route which has the next

smallest summed-up weight value is selected to carry out communications again (step S10). When a prescribed time passes (step S7, YES) after processing to increase the weight value is performed, the weight value is initialized (step S8).

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-156849

(P2001-156849A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 L 12/56		G 0 8 C 15/00	B 2 F 0 7 3
G 0 8 C 15/00		H 0 4 B 7/24	B 5 K 0 3 0
H 0 4 B 7/15		H 0 4 M 3/00	D 5 K 0 5 1
7/24		11/00	3 0 3 5 K 0 6 7
7/26		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 7 2
審査請求 有 請求項の数21 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-339923

(22) 出願日 平成11年11月30日 (1999. 11. 30)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 早川 友晴

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 田所 了吾

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

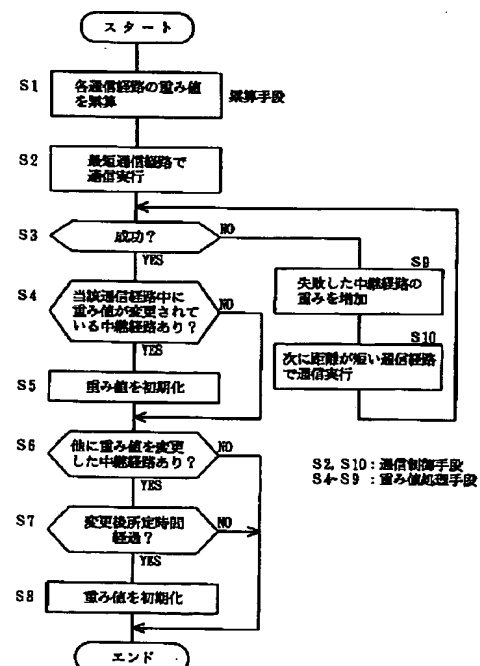
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信ネットワークシステム及び無線通信端末並びに通信制御方法

(57) 【要約】

【課題】 通信ネットワークシステムにおいて、通信環境の変化に応じた通信効率の低下を極力少なくし、最適な通信経路を設定する。

【解決手段】 転送制御部は、送信端末たる PHS データ通信装置から受信端末たる PHS データ通信装置にデータ通信を行う場合、他の通信装置を中継ノードとする通信経路中において、各中継経路の通信距離に相当して付与されている重み値を累算し (ステップ S 1)、その累算した重み値が最小となる通信経路を選択して通信する (ステップ S 2)。通信が失敗した場合には (ステップ S 3, NO) 通信が失敗した中継経路の重み値を増加する処理を行い (ステップ S 9)、累算した重み値がその次に小さい通信経路を選択して通信を再度実行する (ステップ S 10)。また、重み値を増加する処理を行った時点から所定時間が経過すると (ステップ S 7, YES) その重み値を初期化する (ステップ S 8)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の無線通信端末の内何れか 2 つの無線通信端末間においてデータ通信を行う場合、必要に応じて何れかの無線通信端末が中継用のノードとなるように構成され、

何れかの無線通信端末が送信端末となり 1 つ以上のノードを介して通信を行う場合は、受信端末となる無線通信端末までの通信経路中においてノードを経由して構成される各中継経路の通信難度に相当して付与されている重み値を累算し、

その累算した重み値が最小となる通信経路を選択して通信を行い、

前記通信が失敗した場合には、前記送信端末において、当該通信が失敗した中継経路に付与されている重み値を増加する処理が行われることを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項 2】 前記送信端末は、累算した重み値が最小となる通信経路による通信が失敗した場合には、累算した重み値がその次に小さい通信経路を選択して通信を再度実行することを特徴とする請求項 1 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 3】 前記送信端末は、前記中継経路に付与されている重み値を増加する場合は、当該中継経路を含まない他の全ての通信経路における重み値の累算値よりも大なる値とすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 4】 前記送信端末は、ある中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行った時点から所定時間が経過すると、当該中継経路の重み値を初期化することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 5】 前記送信端末は、通信が成功した通信経路中に、重み値を増加する処理が行われた中継経路が含まれていた場合は、その時点で当該中継経路の重み値を初期化することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 6】 前記各無線通信端末間の通信は、データサイズを一定長に区切ったパケットを用いて行われることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 7】 前記複数の無線通信端末の内特定の 1 つは、公衆通信回線を介してデータ管理センタと通信可能に構成され、その他の無線通信端末は、前記特定の無線通信端末を介して前記データ管理センタと通信可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 8】 前記無線通信端末は、夫々監視対象とする装置に接続されており、当該監視対象装置より収集したデータを通信することを特徴とする請求項 7 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の通信ネットワークシステムに用いられ、

無線通信を行うための無線通信手段と、

送信端末として 1 つ以上のノードを介して通信を行う場合に、受信端末に至るまでの通信経路中における各中継経路に付与されている重み値を累算する累算手段と、この累算手段によって累算された重み値が最小となる通信経路を選択して前記無線通信手段により通信を行うように制御する通信制御手段と、

10 前記通信が失敗した場合には、当該通信が失敗した中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行う重み値処理手段とで構成されることを特徴とする無線通信端末。

【請求項 10】 前記通信制御手段は、累算した重み値が最小となる通信経路による通信が失敗した場合には、累算した重み値がその次に小さい通信経路を選択して通信を再度実行することを特徴とする請求項 9 記載の無線通信端末。

【請求項 11】 前記重み値処理手段は、前記中継経路に付与されている重み値を増加する場合は、当該中継経路を含まない他の全ての通信経路における重み値の累算値よりも大なる値とすることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の無線通信端末。

【請求項 12】 前記重み値処理手段は、ある中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行った時点から所定時間が経過すると、当該中継経路の重み値を初期化することを特徴とする請求項 9 または 10 記載の無線通信端末。

【請求項 13】 前記重み値処理手段は、通信が成功した通信経路中に、重み値を増加する処理が行われた中継経路が含まれていた場合は、その時点で当該中継経路の重み値を初期化することを特徴とする請求項 9 乃至 12 の何れかに記載の無線通信端末。

【請求項 14】 前記通信制御手段は、データサイズを一定長で区切ったパケットを用いて通信を行うように構成されていることを特徴とする請求項 9 乃至 12 の何れかに記載の無線通信端末。

【請求項 15】 PHS データ通信装置を用いて構成されることを特徴とする請求項 8 乃至 14 の何れかに記載の無線通信端末。

【請求項 16】 複数の無線通信端末の内何れか 2 つの無線通信端末間においてデータ通信を行う場合、必要に応じて何れかの無線通信端末が中継用のノードとなるように構成される通信ネットワークシステムに用いられる通信制御方法であって、

何れかの無線通信端末が送信端末となり 1 つ以上のノードを介して通信を行う場合は、受信端末となる無線通信端末までの通信経路中においてノードを経由して構成される各中継経路の通信難度に相当して付与されている重み値を累算し、

50

その累算した重み値が最小となる通信経路を選択して通信を行い、

前記通信が失敗した場合には、前記送信端末において、当該通信が失敗した中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行うことを特徴とする通信制御方法。

【請求項 17】 前記送信端末は、累算した重み値が最小となる通信経路による通信が失敗した場合には、累算した重み値がその次に小さい通信経路を選択して通信を再度実行することを特徴とする請求項 16 記載の通信制御方法。

【請求項 18】 前記送信端末において、前記中継経路に付与されている重み値を増加する場合は、当該中継経路を含まない他の全ての通信経路における重み値の累算値よりも大なる値とすることを特徴とする請求項 16 または 17 記載の通信制御方法。

【請求項 19】 ある中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行った時点から所定時間が経過すると、当該中継経路の重み値を初期化することを特徴とする請求項 16 乃至 18 の何れかに記載の通信制御方法。

【請求項 20】 通信が成功した通信経路中に、重み値を増加する処理が行われた中継経路が含まれていた場合は、その時点で当該中継経路の重み値を初期化することを特徴とする請求項 16 乃至 19 の何れかに記載の通信制御方法。

【請求項 21】 前記各無線通信端末間の通信を、データサイズを一定長で区切ったパケットを用いて行うことを特徴とする請求項 16 乃至 20 の何れかに記載の通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の無線通信端末の内何れか 2 つの無線通信端末間においてデータ通信を行う場合、必要に応じて何れかの無線通信端末が中継用のノードとなるように構成される通信ネットワークシステム、及びその通信ネットワークシステムに用いられる無線通信端末並びに通信制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】このように、夫々が中継機能を有する複数の無線通信端末によって構成されている通信ネットワークシステムの一適用例としては、例えばガスの使用量や自動販売機の在庫量などを集中管理センターのホストコンピュータに通知する通信ネットワークシステムなどが供されている。このシステムは、例えばガスメータや自動販売機毎に例えば PHS (Personal Handyphone System) を用いた無線通信端末を接続し、各無線通信端末がホストコンピュータを宛先としてパケットリレー方式にしたがってデータを転送することにより、例えばガスの使用量や自動販売機の在庫量を示すユーザデータをホストコンピュータに通知するように構成されている。

【0003】そして、例えば、ある無線通信端末が収集

したデータをホストコンピュータに送信する際に、その送信端末から、公衆回線を介して直接ホストコンピュータに送信を行う位置にある受信端末までデータを中継して転送する通信経路（即ち、何れの端末をノードとするか）は、システムを構築する時点で、ガスメータや自動販売機等の配置関係に基づいた最適な通信経路が予め設定されている。

【0004】ところで、このような通信システムにおいて、通信経路の途中で何らかの障害が発生し通信が不能となった場合には、例えば、作業員が障害の発生箇所に直接出向いて通信が可能となるように無線通信端末における経路の設定を変更したり、また、当初の通信経路が通信不能となった場合の代替経路を予め設定しておき、障害の発生時には無線通信端末がその代替経路を使用するように自動的に切替えることで対処していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者のような対処方式では、障害が発生する度に作業者を派遣して設定を変更する必要があるため、作業性が極めて悪い。また、後者のような対処方式では、経路変更の自由度が極めて少ない。例えば、代替経路による通信が確実に成功することを期待するためには、当初の通信経路に対する代替経路の変更度合いをある程度大きくする必要があり、冗長性が高くならざるを得ない。加えて、無線通信端末の数が数十～数百と多い場合には、同時に複数箇所において障害が発生していると代替経路にもその障害発生箇所が含まれているおそれがあり、その場合には更に異なる代替経路を選択する必要がある。従って、経路の変更を効率的に行うことができないという問題があった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、通信環境の変化に応じた通信効率の低下を極力少なくし、最適な通信経路を設定することができる通信ネットワークシステム、及びその通信ネットワークシステムに用いられる無線通信端末並びに通信制御方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の通信ネットワークシステムによれば、何れかの無線通信端末が送信端末となり 1 つ以上のノードを介して通信を行う場合は、受信端末となる無線通信端末までの通信経路においてノードを経由して構成される各中継経路の通信難度に相当して付与されている重み値を累算し、その累算した重み値が最小となる通信経路を選択して通信を行う。そして、その通信が失敗した場合には、送信端末において、当該通信が失敗した中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行う。

【0008】即ち、例えば、重み値を各中継経路の距離を通信難度として設定する場合には、距離が長い中継経路の重み値は大きく設定され、距離が短い中継経路の重

み値は小さく設定される。故に、累算した重み値が最小となる通信経路は通信距離が最小となる経路であり、当該経路を選択することで通信を良好に行うことができる。

【0009】そして、通信が失敗した場合には当該通信が失敗した中継経路に付与されている重み値が増加され当該中継経路を経由する通信経路が選択される確率は低下し、再度通信を実行する場合には、その時点で新たに累算した重み値が最小となる最適な通信経路が選択される。従って、中継経路の変更を2つのノード間（中継リンク）、或いは端末とノード間（アクセスリンク）の経路単位で極めて柔軟に行うことができるので、通信経路の変更を効率的に行うことができると共に、通信効率の低下を極力少なくすることができる。

【0010】尚、本発明では、便宜上、送信端末から受信端末に至るまでの全てのの中継経路の連鎖を「通信経路」と称する。また、中継リンクとアクセスリンクとを区別することなく、これらを何れも「中継経路」と称する。

【0011】請求項2記載の通信ネットワークシステムによれば、送信端末は、累算した重み値が最小となる通信経路による通信が失敗した場合には、累算した重み値がその次に小さい通信経路を選択して通信を再度実行するので、その次に通信難度が低い通信経路を用いて失敗した通信を迅速に行うことができる。

【0012】請求項3記載の通信ネットワークシステムによれば、送信端末は、前記中継経路に付与されている重み値を増加する場合は、当該中継経路を含まない他の全ての通信経路における重み値の累算値よりも大なる値とする。従って、通信が失敗した中継経路を含む通信経路が選択される順位は確実に最低となるので、当該中継経路が確実に排除された通信経路を選択することができる。

【0013】請求項4記載の通信ネットワークシステムによれば、送信端末は、ある経路に付与されている重み値を増加する処理を行った時点から所定時間が経過すると、当該経路の重み値を初期化する。

【0014】即ち、従来の対処方式では、発生した障害が一時的なものであったとしても、その障害が取り除かれた時に再度対処することが困難であり、以前に変更された設定のままで通信を行うことが多い。その場合、距離が長い中継経路を使用し続けることで通信が失敗する確率が高くなったり、中継ノード数が多くなって通信が完了するまでの時間が長くなる等の弊害が発生し、通信効率を低下させるという問題があった。

【0015】これに対して、本発明によれば、通信が失敗した中継経路の重み値を一旦増加させても所定時間が経過するとその値を初期化することで、当該中継経路を含む通信経路による通信を再試行することが可能である。即ち、発生した障害が一時的なものであれば、当該

中継経路を含む通信経路による通信は成功するので、通信環境の変化に応じて最適な経路選択を行うことができる。

【0016】請求項5記載の通信ネットワークシステムによれば、送信端末は、通信が成功した通信経路中に重み値を増加する処理が行われた中継経路が含まれていた場合は、その時点で当該中継経路の重み値を初期化する。即ち、ある中継経路の重み値を一旦増加させた場合でも、その他の中継経路において障害が発生し通信不能となった結果、重み値を増加させた中継経路を含む通信経路が選択されることも考えられる。

【0017】そして、その時点で重み値を増加させた中継経路における障害が取り除かれている場合は、当該中継経路を含む通信経路による通信は成功することになる。従って、この場合は、請求項4のように所定時間の経過を待つことなく当該中継経路の重み値を初期化することで、通信効率をより向上させることができる。

【0018】請求項6記載の通信ネットワークシステムによれば、各無線通信端末間の通信を、データサイズを一定長に区切ったパケットを用いて行うので、無線通信端末が多数ある場合に、ある送信端末が連続的に通信回線を独占することを防止して、各送信端末によるデータ通信をバランス良く行うことができる。

【0019】請求項7記載の通信ネットワークシステムによれば、複数の無線通信端末の内特定の1つは、公衆通信回線を介してデータ管理センタと通信可能に構成され、その他の無線通信端末は、特定の無線通信端末を介してデータ管理センタと通信可能に構成される。

【0020】従って、各無線通信端末の通信可能距離が比較的短く公衆通信回線との接続に制約がある場合でも、何れかの無線通信端末から順次ノードを経由し、更に特定の無線通信端末を介して順次収集したデータをまとめ、データ管理センタに一括して送信することができる。

【0021】請求項8記載の通信ネットワークシステムによれば、無線通信端末は、夫々監視対象とする装置に接続されており、当該監視対象装置より収集したデータを通信する。従って、監視対象装置が多数存在する場合には、データを容易に収集して通信することができる。

【0022】請求項9記載の無線通信端末によれば、請求項1乃至8の何れかに記載の通信ネットワークシステムに用いられて、累算手段は、送信端末として通信を行う場合に受信端末に至るまでの通信経路中における各中継経路に付与されている重み値を累算し、通信制御手段は、累算された重み値が最小となる通信経路を選択して無線通信手段により通信を行うように制御する。そして、重み値処理手段は、通信が失敗した場合には、当該通信が失敗した中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行う。従って、請求項1乃至8の何れかに記載の通信ネットワークシステムを容易に構成することが

できる。

【0023】請求項10記載の無線通信端末によれば、通信制御手段は、累算した重み値が最小となる通信経路による通信が失敗した場合には、累算した重み値がその次に小さい通信経路を選択して通信を再度実行するので、請求項2と同様の作用効果が得られる。

【0024】請求項11記載の無線通信端末によれば、重み値処理手段は、通信が失敗した中継経路に付与されている重み値を増加する場合は、その他の全ての通信経路における重み値の累算値よりも大なる値とする。従って、請求項3と同様の作用効果が得られる。

【0025】請求項12記載の無線通信端末によれば、重み値処理手段は、ある中継経路に付与されている重み値を増加する処理を行った時点から所定時間が経過すると、当該中継経路の重み値を初期化する。従って、請求項4と同様の作用効果が得られる。

【0026】請求項13記載の無線通信端末によれば、重み値処理手段は、通信が成功した通信経路中に、重み値を増加する処理が行われた中継経路が含まれていた場合は、その時点で当該中継経路の重み値を初期化するので、請求項5と同様の作用効果が得られる。

【0027】請求項14記載の無線通信端末によれば、通信制御手段は、データサイズを一定長で区切ったパケットを用いて通信を行うので、請求項6と同様の作用効果が得られる。

【0028】請求項15記載の無線通信端末によれば、PHSデータ通信装置を用いて構成されるので、各無線通信端末間の通信には、PHSデータ通信装置のトランシーバ通信（子機間直接通信）機能を利用することができる。また、例えば、請求項6のように公衆通信回線を介してデータ管理センタと通信する場合には、PHSデータ通信装置のデータ通信機能を利用することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例について、図面を参照して説明する。まず、図2は、通信ネットワークシステムの全体構成を概略的に示している。通信ネットワークシステム1において、各PHSデータ通信装置（無線通信端末）(A) 2～PHSデータ通信装置（以下、単に通信装置と称す）(F) 7は、詳しくは後述する通信経路情報に基づいて他のPHSデータ通信装置との間でトランシーバ回線を確立することにより、トランシーバ通信（子機間直接通信）を実行することが可能に構成されている。

【0030】また、通信装置(A) 2～通信装置(F) 7のうちの通信装置(A) 2は、通信経路情報に基づいて無線基地局（CS: Cell Station）8との間で公衆回線を確立することにより、公衆通信を実行することが可能に構成されている。

【0031】上記無線基地局8は、INS（Infomation

Network System）網9を接続しており、また、ホストコンピュータ10は、遠隔地にあるデータ管理センタに設置されており、PIAFS（PHS Internet Access Forum Standard）対応のターミナルアダプタ装置（PIAFS TA）11を通じて上記INS網9を接続している。

【0032】次に、各通信装置(A) 2～通信装置(F) 7の構成について、図3を参照して説明する。尚、ここで、各通信装置(A) 2～通信装置(F) 7は全て同じ構成である。各通信装置(A) 2～通信装置(F) 7は、PSモジュール12（本発明でいう無線通信手段）、PIAFS処理部13、データバッファ14および転送制御部

（累算手段、通信制御手段、重み値処理手段）15を備えて構成されている。また、各通信装置(A) 2～通信装置(F) 7は、RS-232Cケーブル16を通じてデータ端末（監視対象装置）17を接続することが可能に構成されている。ここで、データ端末17は、例えばガスメータや自動販売機である。

【0033】PSモジュール12は、アンテナ18を接続しており、周知のPHS電話装置に備えられている無線回路と略同等の機能を備えているもので、転送制御部15からの指令に基づいて発信処理および着信処理を制御するようになっている。

【0034】PIAFS処理部13は、ユーザデータを通信規格に準拠する通信形式のPHSデータにプロトコル変換したり、あるいはPHSデータをユーザデータにプロトコル変換する機能を備えているもので、データバッファ14からユーザデータが与えられると、その与えられたユーザデータをPHSデータにプロトコル変換してPSモジュール12に出力したり、あるいはPSモジュール12からPHSデータが与えられると、その与えられたPHSデータをユーザデータにプロトコル変換してデータバッファ14に出力するようになっている。

【0035】データバッファ14は、ユーザデータを一時的に格納するもので、PIAFS処理部13やデータ端末17からユーザデータが与えられると、その与えられたユーザデータを一時的に格納するようになっている。

【0036】そして、転送制御部15は、所定の格納領域に実行プログラムを格納しており、実行プログラムを実行することにより、PSモジュール12およびデータバッファ14を制御するようになっている。尚、各通信装置(A) 2～通信装置(F) 7は、データサイズを一定長で区切り、送信先（受信端末）や中継ノードとして指定する通信装置やホストコンピュータ10の電話番号をヘッダとして付したパケットを用いて通信を行うようになっている。

【0037】また、各通信装置(A) 2～通信装置(F) 7は、データ端末17より収集したデータが所定量に達すると、そのデータをホストコンピュータ10に送信する

べく送信端末となって通信を開始するが、その時中継ノードとなる通信装置は、自身もその時点でホストコンピュータ10に送信すべき(所定量に達していない)データを保持している場合は、送信端末側より転送されてきたデータに自身が保持しているデータを加えて、共に受信端末側に転送するようになっている。

【0038】さて、上記通信システム1において、各通信装置(A)2～通信装置(F)7、ホストコンピュータ10は、それぞれ自己に固有の電話番号A～F、HCを有している。そして、各通信装置(A)2～通信装置(F)7は、各通信装置(A)2～通信装置(F)7との間あるいは通信装置(A)2とホストコンピュータ10との間の通信経路を示す通信経路情報を保持している。

【0039】例えば、通信装置(F)7の場合は①:F-C-B-A-HC、②:F-D-B-A-HC、③:F-E-A-HCというような通信経路の情報を保持している。即ち、通信経路①では、通信装置(F)7→通信装置(C)4→通信装置(B)3→通信装置(A)2→ホストコンピュータ10という経路によってPHSデータが順次転送される。

【0040】また、公衆通信回線を介して接続されるホストコンピュータ10との間を除く各中継経路には、各経路の距離(通信難度)に相当する重み値が夫々付与されており、距離が長い経路の重み値は大きく設定され、距離が短い経路の重み値は小さく設定されている。例えば、図4に示すように、通信装置(A)2～通信装置(B)3間の中継経路には重み値“1”が付与されており、通信装置(A)2～通信装置(E)6間の中継経路には重み値“2”が付与されている。

【0041】これらによって、各通信装置(A)2～通信装置(F)7は、PHSデータを転送する際には、自己が保持している通信経路情報を参照することにより、PHSデータを転送することが可能な通信経路を認識し、その認識した通信経路に基づいて以下のように転送先を決定し、PHSデータを転送先として決定した各通信装置(A)2～通信装置(F)7やホストコンピュータ10に転送するようになっている。

【0042】次に、本実施例の作用について図1及び図4をも参照して説明する。今、通信装置(F)7が送信端末となり、通信装置(A)2を介してホストコンピュータ10にPHSデータを転送する場合を考えるが、以下、説明を簡単にするため通信装置(A)2を受信端末として説明する。

【0043】図1は、通信装置(F)7における転送制御部15が送信端末として通信を行う場合の制御内容を示すフローチャートであり、上述のように、データ端末17より収集したデータが所定量に達するとスタートする。まず、転送制御部15は、図4(a)に示すように、通信装置(A)2に至るまでの3つの通信経路①～③について、夫々の各中継経路に付与されている重み値を

累算する(ステップS1、累算手段)。通信経路①～③における重み値の累算結果は、以下のようになる。

通信経路①: $1 + 3 + 1 = 5$

通信経路②: $1 + 2 + 1 = 4$

通信経路③: $1 + 2 = 3$

【0044】そして、通信経路①～③の内、重み値が最小となったもの、即ち、通信距離が最短となる通信経路③を選択して通信を実行する(ステップS2、通信制御手段)。具体的には、データの最終転送先(受信端末)として通信装置(A)2のトランシーバ電話番号Aを指定し、データの直接の転送先(中継ノード)として通信装置(E)6のトランシーバ電話番号Eを指定して発呼する。尚、トランシーバ電話番号A、Eは、実際には数桁程度の数字である。

【0045】続いて、転送制御部15は、データを送信した後図示しないタイマによって計時を行い、所定時間内に通信装置(E)6から確認信号が返送されるか、また、通信装置(A)2から通信装置(E)6を介して確認信号が返送されるか否かによって通信が成功したかどうかを判断する(ステップS3)。通信装置(E)6、(A)2の両方から確認信号が返送されれば通信は成功であり、「YES」と判断してステップS4に移行する。

【0046】ステップS4において、転送制御部15は、通信経路③中に、後述するようにステップS9において既に重み値が変更された中継経路が含まれているか否かを判断する。そのような中継経路が含まれていない場合は「NO」と判断してステップS6に移行し、他の通信経路①、②についても同様の中継経路が含まれているか否かを判断する。これらの通信経路にも上記中継経路が含まれていない場合は「NO」と判断して処理を終了する。

【0047】次に、ステップS2までは上記と同様に通信経路③を選択して通信を実行した場合、図4(b)に示すように、通信装置(E)6→通信装置(A)2の中継経路において通信が失敗した場合を考える。即ち、この場合、通信装置(F)7の転送制御部15は、ステップS3において所定時間内に通信装置(A)2からの確認信号の返送がないことから通信が失敗したと判断して(「NO」)、ステップS9に移行する。

【0048】そして、通信が失敗した通信装置(E)6→通信装置(A)2の中継経路に付与されている重み値を増加変更する処理を行う。例えば、図3に示すように、重み値を“2”から“100”に増加するが、初期値“2”はオーバーライトせずそのまま記憶保持する。ここで、重み値“100”は、当該中継経路を含まない他の全ての通信経路①、②における重み値の累算値よりも大なる値である。

【0049】それから、転送制御部15は、図4(c)に示すように、ステップS1における重み値の累算結果が通信経路③の次に小さい通信経路②を選択して通信を

行う（ステップS10、通信制御手段）。そして、ステップS3に移行し、通信が成功したか否かを判断する。この場合、通信が成功したとすると「YES」と判断してステップS4へ移行するが、通信経路③には重み値が変更された中継経路は存在しないので（「NO」）ステップS6に移行する。

【0050】この時点では、通信経路①に重み値が変更された中継経路が存在することから、転送制御部15は、「YES」と判断してステップS7に移行する。ステップS7では、ステップS9において通信装置(E)6→通信装置(A)2の中継経路に付与されている重み値を変更した時点から所定時間（例えば、10分）が経過していなければ（「NO」）処理を終了し、所定時間が経過していれば（「YES」）重み値を初期化してから（ステップS8）処理を終了する。

【0051】ここで、通信装置(E)6→通信装置(A)2の中継経路において通信が失敗した原因が例えば通信装置(A)2の故障などであれば、短時間内に通信が可能となる状態に復帰することは困難である。一方、前記原因が、例えば、電波を反射、遮蔽する金属製の物体が通信装置(E)6、通信装置(A)2の見通し間を一時的に遮る状態になって単に通信環境が一時的に悪化したような場合には、比較的短時間内に通信が可能となる状態に復帰することが考えられる。

【0052】従って、ステップS7、S8における処理は、通信が失敗した中継経路であっても、上記のように短時間内に通信可能な状態に復帰する場合があることを考慮して、前記中継経路を含んだ通信経路による通信を再試行するために設けられている。

【0053】即ち、ステップS9で通信装置(E)6→通信装置(A)2の中継経路に付与されている重み値を変更した時点から所定時間が経過すると、他の通信経路②等による通信が実行された時に、ステップS8で当該中継経路の重み値が初期化されて“2”に戻る。すると、次回に通信が実行される際には、ステップS1において再び通信経路③の累算値が最小となる。従って、ステップS2において通信経路③による通信が再試行される。そして、通信が成功すれば、以降も通信距離が最短である通信経路③を用いて通信できるようになる。

【0054】また、通信装置(E)6→通信装置(A)2の中継経路における重み値を変更した後に、ステップS1を再度実行して通信を行った場合に、他の通信経路②、①による通信が何れも失敗し、重み値が変更されて通信経路③の優先順位が最低となっても通信が実行されることも考えられる。そして、通信装置(E)6→通信装置(A)2の中継経路に発生した障害が前述のように一時的な要因によるものであれば、その時点で通信が成功することも想定される。

【0055】その場合、通信が成功した通信経路③に重み値が変更された中継経路が含まれているので、転送制

御部15は、ステップS4において「YES」と判断し、ステップS5において前記中継経路の重み値を初期化すると、ステップS6に移行する。即ち、重み値が変更された中継経路が含まれている通信経路で通信が行われて成功すれば、その時点で変更された重み値は初期化されることになる。尚、ステップS4～S9は重み値処理手段に対応する。

【0056】また、前述のように、実際の最終的なデータの送信先としてホストコンピュータ10の電話番号HCが設定されていれば、通信装置(A)2に集められたデータは、公衆通信回線を介してデータ管理センタのホストコンピュータ10に一括して送信される。

【0057】以上のように本実施例によれば、各通信装置(A)2～通信装置(F)7をデータ端末17に接続し、転送制御部15は、PHSデータ通信装置(F)7が送信端末となり、通信装置(B)3～通信装置(E)6を中継ノードとし、通信装置(A)2を受信端末としてデータ通信を行う場合は、通信装置(A)2までの通信経路中で各ノードを経由して構成される各中継経路に付与されている重み値を累算し、その累算した重み値が最小となる通信経路を選択してトランシーバ通信機能により通信を行い、その通信が失敗した場合には、当該通信が失敗した中継経路に付与されている重み値を増加するようにした。

【0058】従って、累算した重み値が最小となり、通信距離が最小となる通信経路を選択して通信を良好に行うことができる。そして、転送制御部15は、通信が失敗した場合にはその中継経路に付与されている重み値を、当該中継経路を含まない他の全ての通信経路における重み値の累算値よりも大なる値とするので、通信が失敗した中継経路を含む通信経路が選択される順位は確実に最低となり、当該中継経路が確実に排除された通信経路を選択することができる。また、通信経路を再度選択する場合には、各中継経路単位で極めて柔軟に行うことができるので、通信経路の変更を効率的に行うことができると共に、通信効率の低下を極力少なくすることができる。

【0059】更に、本実施例によれば、転送制御部15は、累算した重み値が最小となる通信経路による通信が失敗した場合には、累算した重み値がその次に小さい通信経路を選択して通信を再度実行するので、その次に通信距離が短い通信経路を用いて失敗した通信を迅速に行うことができる。

【0060】また、ある中継経路に重み値を増加する処理を行った時点から所定時間が経過すると当該経路の重み値を初期化するので、当該中継経路を含む通信経路による通信を再試行することが可能であり、発生した通信障害が一時的なものであれば、当該中継経路を含む通信経路による通信は成功するので、通信環境の変化に応じて最適な経路選択を行うことができる。

【0061】また、転送制御部 15 は、通信が成功した通信経路中に重み値を増加する処理が行われた中継経路が含まれていた場合は、その時点で当該中継経路の重み値を初期化するので、所定時間の経過を待つことなく当該中継経路の重み値を初期化することで、通信効率をより向上させることができる。

【0062】更に、各通信装置(A) 2～通信装置(F) 7 は、データ通信を、データサイズを一定長に区切ったパケットを用いて行うので、通信装置が多数ある場合に、1つの送信端末が連続的に通信回線を独占することを防

止して、各送信端末によるデータ通信をバランス良く行うことができる。

【0063】また、通信装置(A) 2 は、公衆通信回線を介してデータ管理センタのホストコンピュータ 10 と通信可能に構成され、その他の通信装置(B) 3～通信装置(F) 7 は、通信装置(A) 2 を介してホストコンピュータ 10 と通信可能に構成される。従って、PHS データ通信装置のように通信可能距離が比較的短く公衆通信回線との接続に制約がある場合でも、例えば、通信装置(F) 7 から順次ノードを経由し、更に通信装置(A) 2 を介して順次収集したデータをまとめ、データ管理センタのホストコンピュータ 10 に一括して送信することができる。そしてデータ端末 17 が多数存在する場合でも、データを容易に収集して通信することができる。

【0064】本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。ステップ S5 を実行した後、処理を終了しても良い。ステップ S4、S5 を削除しても良い。また、ステップ S6 乃至 S8 も、必要に応じて設ければ良い。ステップ S10 を削除して、ステップ S9 で重み値を増加する処理を行った後ステップ S11 に移行し、直ぐに各通信経路の重み値の累算を再度行うようにしても良い。通信が失敗した経路について増加する重み

値は、必ずしもその他の全ての通信経路の重み値の累積値よりも大なる値とする必要はない。例えば、距離は短いが一時的な通信障害が比較的発生しやすいと事前に想定される通信経路については、重み値を小さく増加させて他の通信経路の累積値よりも小なる値に設定しても良い。

【0065】通信難度は、単に通信経路の距離に応じて設定するものに限らず、通信経路の環境を総合的に判断した結果による通信の行い難さの度合いに応じて設定しても良い。通信装置(A) 2～通信装置(F) 7 のみで通信ネットワークシステムを構成しても良い。また、無線通信端末の数は、必要に応じて適宜変更すれば良い。無線通信端末は、PHS データ通信装置を用いて構成されるものに限らず、同様のデータ通信が行えるものであれば何でも良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例であり、転送制御部の制御内容を示すフローチャート

【図 2】通信ネットワークシステムの全体構成を概略的に示す図

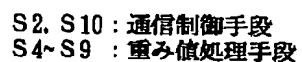
【図 3】PHS データ通信装置の電氣的構成を示す機能ブロック図

【図 4】(a) は各 PHS データ通信装置間の通信ネットワークダイアグラム、(b) は通信経路③による通信が中継経路 E-A において失敗した場合、(c) は中継経路 E-A の重み値を変更し、通信経路③により再度通信を行う場合を示す

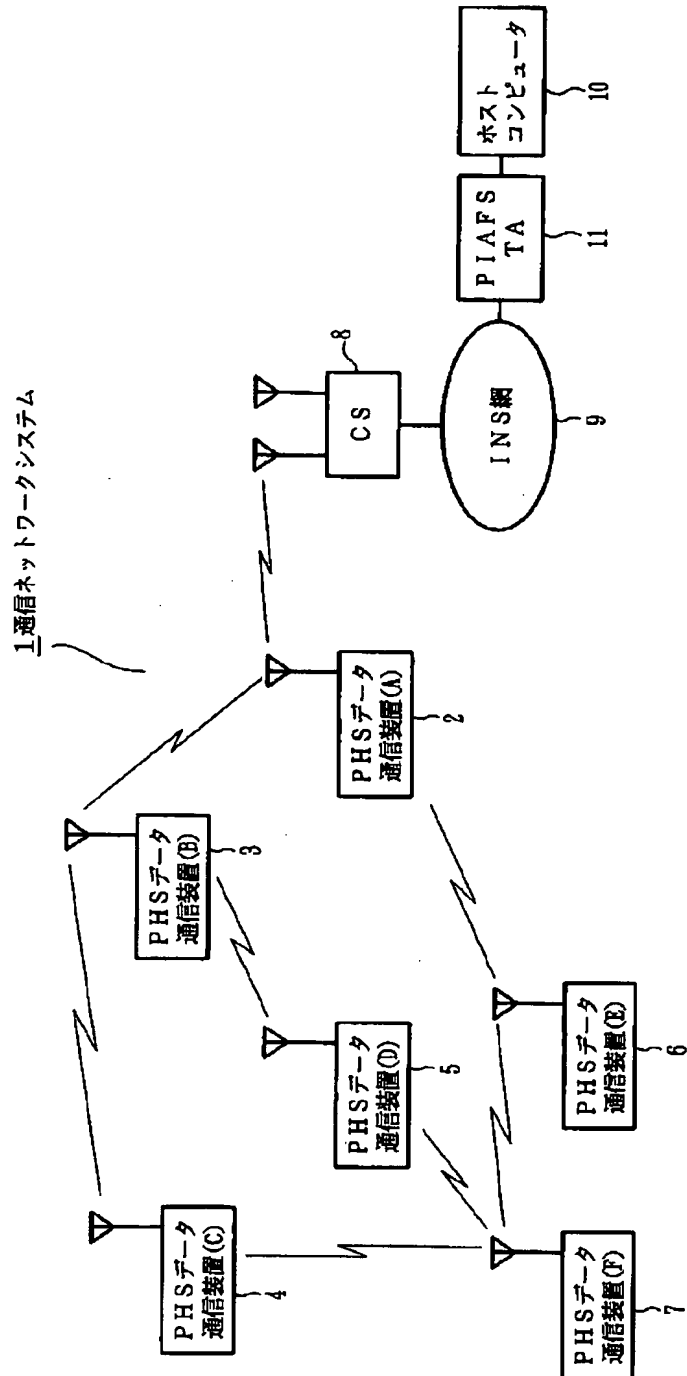
【符号の説明】

1 は通信ネットワークシステム、2～7 は PHS データ通信装置（無線通信端末）、15 は転送制御部（累算手段、通信制御手段、重み値処理手段）、17 はデータ端末（監視対象装置）を示す。

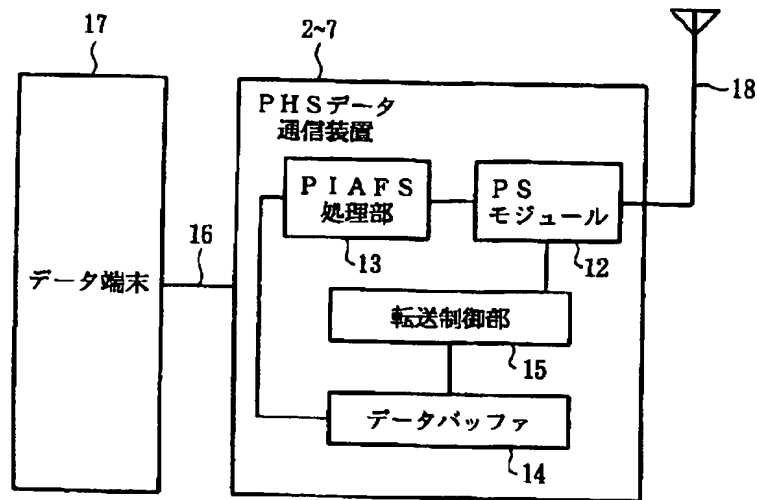
【図 1】



【図2】

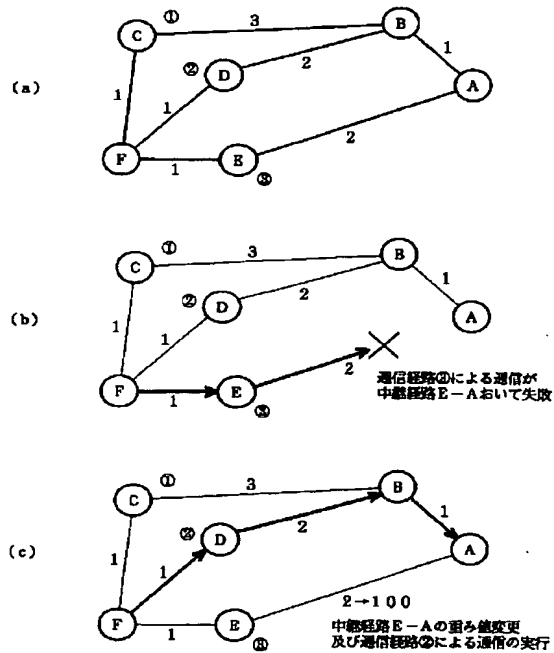


【図3】



12：無線通信手段
 15：累算手段、通信制御手段、重み値処理手段
 17：監視対象装置

【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

ターコード (参考)

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/15

Z 5 K 1 0 1

H 0 4 M 3/00

7/26

A 9 A 0 0 1

11/00

3 0 3

1 0 9 M

F ターム (参考) 2F073 AA08 AA19 AB01 BB01 BB09

BC02 CD16 DD07 EF09 FF01

FG01 FG02 FG14 GG01 GG08

5K030 GA03 HA08 HC09 JA11 JL01

JT09 LB05

5K051 AA01 CC07 DD15 FF02 FF11

FF18

5K067 AA22 BB21 EE02 EE06 GG06

JJ17 JJ72

5K072 AA15 BB17 BB25 CC34 EE04

5K101 LL12 QQ07 RR19 VV01

9A001 BB02 BB04 CC03 CC05 CC07

DD10 FF03 GG01 JJ18 KK56

LL09